

Unterrichtsmaterial «Nachhaltiger und sparsamer Umgang mit Energie»



**Informationen und Unterrichtsideen rund um das
Thema nachhaltige Energie**

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Inhaltsverzeichnis

Nr.	Thema	Inhalt
1	Einleitung	<ul style="list-style-type: none">• Einleitung• Ziel des Projektes• Lehrplanrelevanz
2	Das Projekt: Das Solarlabor der OSZ Mett-Bözingen	<ul style="list-style-type: none">• Ein bestehendes Beispiel zur Illustration und Inspiration• Impressionen• Stimmen zum Projekt
3	Das Solarlabor steht – Wie weiter?	<ul style="list-style-type: none">• Weiterführende Ideen und Projektvorschläge
4	Wichtige Hinweise für ein eigenes Projekt von A bis Z	<ul style="list-style-type: none">• Inputs• Probleme und Lösungen• FAQs
5	Musterplanungen für Projektwochen und Semesterarbeiten	<ul style="list-style-type: none">• Musterbeispiel für eine 5-tägige Projektwoche• Musterbeispiel für eine 10-wöchige Projektarbeit zum Aufbau eines Solarlabors
6	Weiterführende Informationen	<ul style="list-style-type: none">• Links• Unterrichtsideen• Informationen rund um die Themen

Kompetenzpartner dieser Unterrichtsunterlagen:

Energie Service Biel/Bienne

Gottstattstrasse 4

Postfach

2501 Biel/Bienne

Telefon [032 321 12 11](tel:0323211211)

Fax [032 321 12 90](tel:0323211290)

<https://www.esb.ch/de/esb/>

Titelbild: OSZ OSZ Mett-Bözingen, Biel

Dienststelle Umwelt Stadt Biel/Bienne

Zentralstrasse 49

2502 Biel

Telefon [032 326 16 11](tel:0323261611)

Mail umwelt@biel-bienne.ch

<https://www.biel-bienne.ch/de/dienststelle-umwelt.html/1196>



Einleitung

Wie lässt sich nachhaltiger und sparsamer Umgang mit Energie im Unterricht anschaulich und begreifbar vermitteln?

Ausgehend von dieser Fragestellung startete das Oberstufenzentrum Mett-Bözingen in Biel ein Pilotprojekt. Dieses soll im Folgenden vorgestellt werden, mit dem Ziel weitere Schulhäuser, -gemeinden und -klassen für solche oder ähnliche Projekte zu begeistern.

Ziel des Projektes

Schülerinnen und Schüler installieren auf dem Dach ihrer Schule eine verschiebbare Solaranlage. Mit deren Strom werden Powerbanks aufgeladen, welche die Schülerinnen und Schüler wiederum zum Laden ihrer Handys und Laptops verwenden. Sie sollen lernen, nur mit dem Strom der Powerbanks auszukommen, was beispielsweise bedingt, dass sie die Solarpanels optimal ausrichten, regelmässig putzen oder dass sie die Powerbanks zum richtigen Zeitpunkt laden (d.h. nicht in der Nacht). Es sind Wettbewerbe zwischen Klassen denkbar, wer effizienter mit dem verfügbaren Strom haushaltet. So können die Schülerinnen und Schüler die Eigenheiten der Solaranlage praktisch erleben und lernen einen bewussten und sparsamen Umgang mit Energie. Wird der Strom der Solaranlage nicht für das Laden der Powerbanks benutzt, so wird er ins schuleigene Netz eingespeist.

Lehrplanrelevanz

Nachhaltigkeit, erneuerbare Energieformen und Projektunterricht sind zentrale Anliegen des Lehrplan 21. Im Folgenden wird ein Auszug an Kompetenzen aufgelistet, welche die Relevanz der Inhalte verdeutlichen:

- | | |
|--|----------------|
| Die Schülerinnen und Schüler können Herausforderungen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren. | (NT.4.2) |
| Die Schülerinnen und Schüler reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen. | (RZG.1.4) |
| Die Schülerinnen und Schüler kennen Formen der Energiebereitstellung (z.B. Photovoltaik, Wind-, Wasser-, Wärmekraftwerk) und können Elemente davon in ihre Produkte integrieren. | (TTG.2.B.1.5f) |
| Die Schülerinnen und Schüler können Folgen des Konsums analysieren. | (WAH.3.2) |



Solarstrom konkret: Die Solaranlage der Schule OSZ Mett-Bözingen

Seit Mai 2020 produziert die Solaranlage auf dem Dach des Oberstufenzentrums Mett-Bözingen in Biel eigenen Strom.



Realisiert wurde das Projekt durch den engagierten Lehrer Osman Jost, zusammen mit Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse. Mit viel handwerklichem Geschick, Planung und Schweiß wurde die Anlage, über mehrere Etappen verteilt, installiert.

Durch das Projekt wurde die Theorie über Energieformen, Strom, Nachhaltigkeit, Energieverbrauch und vieles mehr für die Schülerinnen und Schüler greif- und erlebbar. Am praktischen Beispiel konnte aufgezeigt werden, wie sich der Solarstrom auf den Energieverbrauch der Schule auswirkt, wie viele Handys, Laptops oder sogar e-Bikes aufgeladen werden können und wie sich das Wetter auf die Stromproduktion auswirkt.

Verknüpft wird und wurde das Projekt mit verschiedenen Fachbereichen:

- **Textiles und technisches Gestalten:** Installation, handwerkliches Arbeiten, Umgang mit Werkzeugen, ein eigenes Logo designen und bspw. auf T-Shirts drucken
- **Physik:** Stromproduktion, Energieformen, Energiespeicherung
- **Bildnerisches Gestalten:** Logo designen, Pläne zeichnen, Stromfluss durch das Schulhaus illustrieren.
- **Geographie:** Meteorologie, Auswirkungen des Wetters auf die Stromproduktion, Wettervorhersagen
- **BNE:** Nachhaltige Stromproduktion, Haushalten mit Strom, Analyse des eigenen Energieverbrauchs

Das Projekt wird unterstützt durch die Direktion Bau, Energie und Umwelt der Stadt Biel sowie Energie Service Biel/Bienne (ESB), unter anderem durch den Energieeffizienz-Fonds des ESB.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Impressionen



Verlegen der Bodenplatten

Montage der Trägerkonstruktion



Befestigung der Solarpanels

Geschafft! Das Solarlabor in fertigem Zustand



Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Stimmen zum Projekt



Ich fand die Idee des Projektes sehr gut. Es hat sehr Spass gemacht, selber zu sehen, wie es funktioniert. Ich denke, man kann sehr viel mit der Energie machen, die oben gewonnen wird.

Salaheddin



Ich fand das Projekt extrem cool und interessant. Es ist sehr schade, dass wir nun fertig sind, weil es mir immer Spass machte, mit meinen Freunden daran zu arbeiten.

Robin



Das Projekt finde ich sehr schön. Es war eine sehr gute Idee mit dem Solarprojekt. Das Projekt ist ein grosser Erfolg für unsere Schule. Es ist auch gut, dass die Schule damit Geld spart.



Das Solarlabor steht – Wie weiter?

Nach Fertigstellung des Solarlabors bieten sich verschiedene Möglichkeiten, diese in den Unterricht zu integrieren und weiterführende Projekte durchzuführen. Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich eines sparsamen und nachhaltigen Umgangs mit Energie sensibilisiert werden. Einzelne Projekte sind auch ohne ein eigenes Solarlabor durchführbar, z. B. ausschliesslich mit Powerbanks, welche am Stromnetz aufgeladen werden und mit deren Energie die Schülerinnen und Schüler haushalten sollen.

- **Wettbewerb rund um den Stromverbrauch**

Die Schülerinnen und Schüler laden mit Hilfe des produzierten Stroms ihre Mobiltelefone, Tablets, Laptops o.ä. auf.

Wer kann am längsten mit dem Strom der Solaranlage auskommen?

Wie kann man den eigenen Stromverbrauch reduzieren?

Welche Stromfresser brauchen die meiste Nahrung?

- **Stromproduktion vorhersagen und berechnen**

Anhand der Wettervorhersagen wird der Zusammenhang zwischen Stromproduktion und Sonnenscheindauer und –Intensität erarbeitet. Daraus abgeleitet können Vorhersagen für die kommenden Tage errechnet und geschätzt werden. Auch als Wettbewerbsform möglich.

- **Unterhalt des Solarlabors durch die Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Verantwortung für die Wartung und den Unterhalt des Solarlabors. Sie sind für die Reinigung verantwortlich, kontrollieren die Ausrichtung hinsichtlich Tagesgang der Sonne und Schattenwurf. Dementsprechend überprüfen sie die Stromproduktion z.B. anhand der Ladegeschwindigkeit der Powerbanks und Akkus, welche mit dem Solarlabor aufgeladen werden.

- **Stromfluss grafisch darstellen**

Der Stromfluss von der Anlage bis zur Steckdose wird eingezeichnet. Entweder direkt an den Wänden des Schulhauses (z. B. mit farbigem Klebeband). Oder in einen Grund- oder Aufrissplan des Schulhauses (digital oder analog).

- **Akkus zur Energiespeicherung**

Mit mobilen Akkus oder Powerbanks, welche durch die Solarenergie aufgeladen werden, kann ein Projekt innerhalb der Klasse gestartet werden. Welche Gruppe kommt länger mit der gespeicherten Energie aus, wenn alle mobilen Geräte nur noch über den Akku aufgeladen werden dürfen?

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



- **Solarenergie in unserer Gemeinde**

Die Schülerinnen und Schüler erkunden die eigene Gemeinde, das eigene Quartier und gehen auf die Suche nach Solarenergie-Standorten. Diese werden in einer Karte markiert. Als Weiterführung können auch geeignete Standorte für künftige Solarpanels gesucht werden.

- **Ausserschulischer Lernort**

Besuch eines Kraftwerkes oder einer Anlage, welche ebenfalls aus erneuerbaren Energie Strom gewinnt. Die Schülerinnen und Schüler suchen Parallelen und Unterschiede zur eigenen Anlage und vergleichen.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Wichtige Hinweise für ein eigenes Projekt von A bis Z

Abnahme

Bei der Inbetriebnahme der Anlage gilt es zu bedenken, dass diese durch eine **Fachperson** abgenommen werden muss. Erkundigen Sie sich vorgängig, welche Stellen für diese Abnahmen zuständig sind.

Baubewilligung

Vorgängige Abklärungen, ob für die Solaranlage eine **Baubewilligung** notwendig ist, spart Zeit während der Projektphase. Es lohnt sich auch zu prüfen, ob das Gebäude **denkmalgeschützt** ist und daher weitere Vorgaben zu beachten sind. Das Hochbauamt ihrer Gemeinde kann hier Auskunft erteilen.

CO₂

Solaranlagen erzeugen im Betrieb kein CO₂ und sind somit umweltschonend.

Dach

Für die Montage einer Solaranlage unter Einbezug von Schülerinnen und Schülern eignen sich (gesicherte) **Flachdächer**. Schrägdächer können nur mit Hilfe von Spezialistinnen und Spezialisten mit Solaranlagen ausgestattet werden. Ausserdem sind verschattete Dächer für Solaranlagen ungeeignet, resp. nicht effizient.

Einstieg

Ein **Solar-, Strom- oder Energie-ABC** eignet sich auch als Einstieg im Unterricht. Die Schülerinnen und Schüler notieren alle Begriffe, welche ihnen zum vorgegebenen Thema bei den einzelnen Buchstaben in den Sinn kommen.

Förderung

Um die **Finanzierung** (siehe auch **Kosten**) des Projektes sicherzustellen, empfiehlt es sich, finanzielle Unterstützung anzufordern. Hilfe bieten hier verschiedene Projekte, wie z. B. „**Jede Zelle zählt**“ (www.jzz.ch).

Gleichstrom

Die meisten Solaranlagen produzieren Gleichstrom. Will man den Strom ins Netz einspeisen, muss dieser zuerst zu **Wechselstrom** gewandelt werden.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Hilfe

Beratung und Hilfeleistungen erhalten Sie bei Ihrer regionalen **Energieberatungsstelle**. Diese finden Sie ganz einfach durch die Suchfunktion auf <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/regionale-energieberatung>.

Inselanlagen

Eine **autonom funktionierende Solaranlage** wird auch Inselanlage genannt. Diese ist nicht an das Netz angeschlossen.

Kosten

Der Projektkredit der Schule reicht nicht für eine Solaranlage? Eventuell finden Sie Unterstützung **durch Fördergelder von Seiten Kanton** oder Gemeinde oder **durch den regionalen Energieversorger**. Es lohnt sich, das Projekt vorgängig einzureichen und sich beraten zu lassen.

Leih-Akkus

Falls Sie Interesse an **mobilen Akkus** zur Leihe haben, setzen Sie sich mit Herrn O. Jost, OSZ Mett-Bözingen in Verbindung. Es besteht die Möglichkeit, diese für ein Projekt auszuleihen.

Montage

Bei der Montage der Solaranlage können die Schülerinnen und Schüler miteinbezogen werden. Hier können **handwerkliche und technische Fertigkeiten** sowie **logisches Denken** und **Vorstellungsvermögen** ideal trainiert und angewendet werden. Dennoch braucht es auch ausgebildetes Fachpersonal, welches den Schülerinnen und Schülern mit Rat und Tat zur Seite stehen. Oft bieten regionale Energieversorger entsprechende Unterstützung an.

Netzbetreiber

Falls Sie den gewonnenen Solarstrom in das Netz einspeisen wollen, wird eine **Installationsanzeige** benötigt. Wird mehr als 30 kVA eingespeisen, ist eine separate **Plangenehmigung** beim **Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI)** einzuholen.

Politik

Mit der **Energiestrategie 2050** wurde beschlossen, dass der Ausbau von erneuerbaren Energien in der Schweiz gefördert werden soll. Betreiber von kleinen und grossen Photovoltaik-Anlagen können eine **Einmalvergütung**, einen einmaligen Beitrag an die Investitionskosten der Anlage, beantragen (siehe auch: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html>).

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Reinigung

Eine **regelmässige Reinigung** der Solarzellen hilft, die Stromproduktion konstant zu halten und die Lebensdauer der Zellen zu verlängern. Dies kann auch durch die Schülerinnen und Schüler geschehen, beispielsweise als neues "Ämtli".

Schulleitung

Der Einbezug der **Schulleitung** und des **Lehrpersonenteams** hilft, als Schule geschlossen für das Projekt einzustehen. Oft können dadurch auch **Synergien** genutzt werden, welche dem Projekt dienlich sind.

Theorie

Sie sind auf der Suche nach **Wissen und Unterrichtsmaterial** zum Thema „Energie“? Kein Problem, kiknet bietet eine breite Palette unter <https://www.kiknet-energieeffizienz.org/>. Sämtliche Unterlagen wurden in Zusammenarbeit mit dem **Bundesamt für Energie (bfe)** erarbeitet.

Umwelt

Sonnenenergie ist sauberer Strom, welcher die Umwelt kaum belastet. Ein weiteres wichtiges Argument für die Installation einer Solaranlage.

Volt, Watt und Co.

Sie wollen mit Ihren Schülerinnen und Schüler die **Grundbegriffe der Elektrizitätslehre** erarbeiten? Unter <https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/elearning-3-zyklus/> finden Sie das Modul „Messen und Rechnen mit Energie“, ein **spannendes e-Learning-Tool**.

Wartung

Beachten Sie, dass eine Solaranlage nach Inbetriebnahme **regelmässig gewartet** werden muss. Es ist also kein einmaliges Projekt, welches danach ruht und schlimmstenfalls sogar in Vergessenheit gerät. Nachhaltigkeit ist auch im Bereich der Wartung wichtig. Auch dies kann in den Unterricht integriert werden: Wird die Anlage nicht gereinigt, sinkt durch die Verschmutzung die Energieproduktion und die Schülerinnen und Schüler können ihre Geräte nicht mehr aufladen.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Hinweis:

Haben Sie den gesuchten Begriff (noch) nicht gefunden? Im Internet existieren zahlreiche weitere Glossare, Lexika und Informationsseiten rund um das Thema Solarstrom.

Hier einige ausgewählte Beispiele:

- Milk the Sun, Glossar der Photovoltaik:
<https://www.milkthesun.com/de/pv-anlage/glossar>
- Solarplattform Seeland, Glossar:
<https://www.solarplattformseeland.ch/de/solarenergie/glossar/>
- Phoenix Contact, Solarenergie – Wichtige Begriffe:
https://www.phoenixcontact.com/assets/downloads_ed/global/web_dwl_promotion/520055_93_BRO_Glossar_Solarenergie_2014_DE_DE_LoRes.pdf



Projektwoche zum Thema Solarwettbewerb

Die folgende Projektwoche zeigt das Beispiel eines Energiesparwettbewerbs mit Powerbanks, welche ggf. über ein vorhandenes Solarlabor aufgeladen werden. So könnten die Schülerinnen und Schüler (SuS) während der Projektwoche ihre digitalen Geräte (Handy, Tablets) nur mit den Powerbanks laden.

Leitfragen für die Projektwoche:

- **Welche Gruppe haushaltet am effizientesten und sparsamsten?**
- **Welche Energiespar-Tipps können daraus abgeleitet werden?**

Anmerkungen

- Die erwähnten PDF-Dateien stammen aus der kiknet-Lektionsreihe zum Thema „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ und sind unter <https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/3-zyklus/> zu finden.
- Für die Planung eines Ausfluges eignet sich die digitale Karte «Repowermap», welche erneuerbare Energiequellen in Ihrer Nähe anzeigt: www.repowermap.org/
- Die einzelnen Blöcke können nach eigenem Ermessen verschoben, ersetzt oder erweitert werden.
- Weiterer Vorschlag für eine Projektwoche rund um das Thema „Energie“: <https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/3-zyklus-projektwoche/>

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Wochenplanung

Vormittag

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Einstieg Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Energie-ABC • Film (PDF 1 „Film“) • Brainstorming • Mindmapping • Erkundung in der näheren Umgebung 	Energie sparen -> PDF 08 Wo und wie können wir Energie sparen? Ideen zusammentragen Energiesparspiel GA: Plakat für die wichtigsten Energiespartipps machen	Ausflug Ausserschulischer Lernort Besuch eines Kraftwerkes (Kernkraftwerk/ Wasserkraftwerk ...) Karte für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Ihrer Nähe, z.B. Wasserkraft	Projektarbeit Die SuS erstellen in Gruppen Pläne, wie die vorhandene Energie optimal genutzt werden kann. Anschliessend werden die Geräte mit Hilfe der gewonnenen Energie aufgeladen.	Projektabschluss Aufladen der Geräte mit Hilfe der Powerbanks. Vergleich 1. und 2. Aufladung und Stromproduktion an beiden Tagen. Fazit und Ziele für die Weiterführung des Versuchs formulieren.
Pause				
Projektarbeit Einführung der Projektarbeit. Vorstellen des Ziels und der Vorgehensweise.	Projektarbeit Start der Aufladung durch die einzelnen Gruppen mit Hilfe des Solarlabors (falls vorhanden). Reinigung und Wartung des Solarlabors.	Ausflug	Projektarbeit Dokumentation der bisherigen Schritte und erste Reflexion über Verbesserungen. Erneutes Aufladen der Powerbanks.	Ausstellung/ Präsentationen vorbereiten Material bereitstellen Präsentation Hauptprobe
Mittagspause				

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Nachmittag

Projektarbeit Die Powerbanks werden zum Laden vorbereitet. Die SuS überlegen und berechnen, wie die Powerbanks optimal geladen werden können (Sonnenscheindauer, Wetter, Schattenwurf etc.).	Energie messen Film zum Einstieg. «Joule und Watt umrechnen Physik Lehrerschmidt» PDF 04 Energieeffizienz -> PDF 07	frei	Projektarbeit Zwischenstandserhebung bezüglich des Energieverbrauchs in den Gruppen. Leitfrage: Wie kann sparsamer mit der Energie umgegangen werden, welche uns zur Verfügung steht?	Ausstellung / Präsentationen Das fertige Projekt wird innerhalb des Schulhauses oder für externe interessierte Personen vorgestellt.
--	---	------	--	--



Semesterplanung einer Projektarbeit zum Thema Solarlabor

Woche	Inhalt	Zeitbedarf
1	Einstieg Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Energie-ABC • Film (PDF 1 „Film“) • Brainstorming • Mindmapping • Erkundung in der näheren Umgebung 	90 Minuten
2	Start der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Planung, Ziel setzen, Arbeitsschritte vorstellen und einteilen Allenfalls Gruppenbildung, wenn Arbeitsschritte aufgeteilt werden.	90 Minuten
3	Weiterführen der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Erste Montageschritte, Material allenfalls durch SuS einkaufen/bestellen lassen.	180 Minuten
4	Weiterführen der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Konstruktion und Montage der Trägerelemente	180 Minuten
5	Interrupt: Exkursion Ausserschulischer Lernort Besuch eines Kraftwerkes (Kernkraftwerk/ Wasserkraftwerk ...) Karte für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Ihrer Nähe, z.B. Wasserkraft http://www.repowermap.org/	½ bis 1 Tag
6	Weiterführen der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Montage der Trägerelemente fertigstellen, Solarpanels vorbereiten	180 Minuten
7	Weiterführen der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Montage der Solarpanels	180 Minuten
8	Weiterführen der Arbeiten am Projekt „Solarlabor“ Anschliessen der Solaranlage, Testlauf	180 Minuten
9	Vorbereitung der Projekt-Präsentation / Abschluss der Arbeiten Gruppenweises Vorbereiten <ul style="list-style-type: none"> • Infotafeln, -Stände, -Plakate • Apéro, Verpflegung • Präsentation durch die SuS, LP, beteiligte Personen und Organisationen 	180 Minuten
10	Projekt-Präsentation vor Publikum Schulinterne Vorstellung oder für externe interessierte und beteiligte Personen.	½ Tag

Anmerkung:

Die Zeitangaben können je nach Intensität, Klassengrösse und Arbeitstempo schwanken und sind ungefähre Richtgrössen.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Weiterführende Projekte nach Fertigstellung des Solarlabors

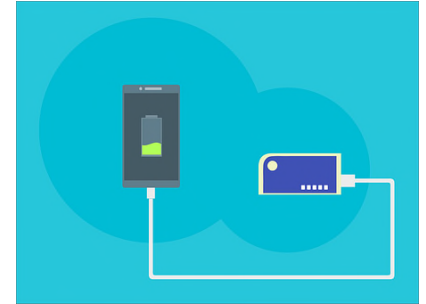
Die folgenden Projekte können anschliessend an die Fertigstellung des Solarlabors oder unabhängig davon über einen längeren Zeitraum (Semester / Quartal) in den Unterricht eingebaut werden. So kann sichergestellt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler wiederholt mit der Thematik auseinandersetzen und die erworbenen Kompetenzen im Alltag anwenden können.

Energie sinnvoll und sparsam nutzen mit Powerbanks

Die Schülerinnen und Schüler lernen, ihren Energieverbrauch sparsam zu gestalten und nachzuvollziehen. Dazu werden bestimmte Geräte mit Hilfe von Powerbanks geladen. Dies kann als Wettbewerb in Gruppen durchgeführt werden. Die Gruppen sollen ihren Energieverbrauch so gestalten, dass die vorhandene Energie für sämtliche Gruppenmitglieder resp. alle Geräte und den vorgegebenen Zeitraum (z. B. eine Aufladung pro Tag) reicht.

Der Strom für die Aufladung der Powerbanks kann, falls vorhanden, mit dem Solarlabor erfolgen. Alternativ ist eine Aufladung über das Stromnetz möglich.

Um Vergleichswerte zu erhalten, ist es auch möglich, selbst Strom mit einem Velodynamo zu produzieren. So können die Schülerinnen und Schüler direkt erfahren, welche (körperliche) Energie zur Produktion von Strom notwendig ist.



Wartung des Solarlabors durch die Schülerinnen und Schüler

Nach der Fertigstellung des Solarlabors wird deren Reinigung und Wartung als Projektaufgabe an die Schülerinnen und Schüler übertragen. Sie überprüfen die Stromproduktion, reagieren bei Verschmutzung und führen notwendige Reinigungsarbeiten durch.

So erkennen die Schülerinnen und Schüler den Zusammenhang zwischen Stromproduktion und Verschmutzung der Anlage. Weiterführend kann auch die Platzierung der Anlage analysiert werden: Ist die Ausrichtung optimal hinsichtlich Wetterlage, Sonneneinstrahlung, Schattenwurf usw.?



Energietagebuch führen

Die Schülerinnen und Schüler führen (in Einzelarbeit oder in Gruppen) ein Energietagebuch, in welchem sie die produzierte Energie durch das Solarlabor festhalten und zugleich ihren eigenen Energieverbrauch dokumentieren. Daraus abgeleitet kann beispielsweise errechnet werden, wie viele Solarzellen notwendig sind, um den Energieverbrauch des eigenen Haushaltes zu decken.

Ausserdem können die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des eigenen Energiesparpotenzial sensibilisiert werden. Sie erkennen, welche Geräte und Anwendungen den grössten Energieverbrauch aufweisen und wo allenfalls Einsparungen möglich sind.



Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Dokumentation – Solarstrom an unserer Schule

Die Schülerinnen und Schüler produzieren als Projektarbeit eine Dokumentation über die Arbeit an und mit dem Solarlabor. Denkbar sind verschiedene Formen wie Zeitungsbericht in der Lokalzeitung, ein selbstproduzierter Fernsehbericht, ein Radiobeitrag, eine Informationsbroschüre für andere interessierte Schulen, usw.

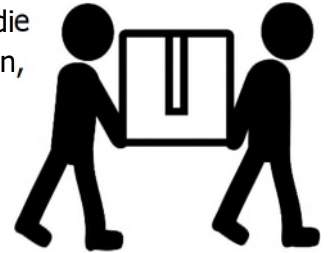
Die Schülerinnen und Schüler reflektieren in der Dokumentation das gesamte Projekt und die daraus gewonnen Erkenntnisse und Kompetenzen. Sie formulieren Tipps für Interessierte, Folgerungen bezüglich des eigenen Energieverbrauchs und weitere interessante Einblicke.



Energie-Ausleihservice

Falls Powerbanks oder ein portables Solarlabor angeschafft wurden organisieren die Schülerinnen und Schüler einen Ausleihservice für andere interessierte Schulen, Klassen, Organisationen etc.

Sie formulieren, nebst dem Material und einer geeigneten Verpackung, verständliche und logische Anleitungen zur Handhabung. Ausserdem müssen Bestellung, Lieferung und Abholung / Rücksendung organisiert werden. Die Schülerinnen und Schülern lernen dabei, die logistischen Anforderungen eines Ausleihservices effizient und nachvollziehbar zu dokumentieren.



Als Erweiterung des Angebotes sind auch Präsentationen und Demonstrationen des Materials durch die Schülerinnen und Schüler denkbar. Interessierten Schulen und Klassen werden das Solarlabor und / oder die Powerbanks direkt vor Ort vorgestellt und schmackhaft gemacht.

Energie – Nachhaltiger und sparsamer Umgang

Info für Lehrpersonen



Weiterführende Informationen

Kontaktadressen

Wer?	Was?	Wo?
Bundesamt für Energie bfe	Vielseitige Informationen und Auskunftsmöglichkeiten	www.bfe.admin.ch/bfe/de/home.html
Klimaschule – myblueplanet	Die Schüler/innen lernen über Energien, starten eine Crowdfunding-Kampagne und helfen mit, eine Solaranlage zu bauen	https://www.klimaschule.ch/ https://www.myblueplanet.ch/
Regionale Energieberatung	So finden Sie Ihre regionale Energieberatung	https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/regionale-energieberatung

Kiknet-Lektionen rund um die Themen Energie, Nachhaltigkeit, Elektrizität

Thema	Inhalte	Adresse
Energieeffizienz und erneuerbare Energien	Umfangreiches e-Learning- und Unterrichtsmaterial -Angebot	www.kiknet-energieeffizienz.org/
Energietal Toggenburg	Erneuerbare Energieformen konkret erleben bei einem Drohnenflug mit Aufgaben (e-Learning)	www.kiknet-energietal-toggenburg.org/
Jede Zelle zählt!	Solarenergie macht Schule!	https://www.kiknet-jzz.org/
Alle Energielektionen im Überblick	Stichwort „Energie“	www.kiknet.ch/3-zyklus-sek-i/natur-und-technik/

Kompetenzpartner dieser Unterrichtsunterlagen:

Energie Service Biel/Bienne

Gottstattstrasse 4
Postfach
2501 Biel/Bienne
Telefon [032 321 12 11](tel:0323211211)
Fax [032 321 12 90](tel:0323211290)

<https://www.esb.ch/de/esb/>

Dienststelle Umwelt Stadt Biel/Bienne

Zentralstrasse 49
2502 Biel
Telefon [032 326 16 11](tel:0323261611)
Mail umwelt@biel-bienne.ch

<https://www.biel-bienne.ch/de/dienststelle-umwelt.html/1196>